

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 13 JAN 2008<sup>5</sup>

WIPO PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

103 54 120.9

**Anmeldetag:**

19. November 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Behr GmbH & Co KG, 70469 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:**

Bauteil, insbesondere Hybridbauteil  
in Leichtbauweise

**IPC:**

F 16 S, B 60 K, B 62 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 6. Dezember 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

AGUKS

---

BEHR GmbH & Co. KG  
Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

---

10      **Bauteil, insbesondere Hybridbauteil in Leichtbauweise**

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bauteil, insbesondere ein Hybridbauteil mit einem schalenförmigen Grundträger und mindestens einem Kernelement.

15      Derartige Bauteile, z.B. ein Rohr- oder Querträger werden im Fahrzeugbau, aber auch in entsprechender Gestaltung im Flugzeugbau eingesetzt. Ein beispielsweise aus einem Rohr bestehender Querträger wird meist, aufgrund des besseren E-Moduls, ausschließlich aus Metall hergestellt, wobei beispielsweise ein aus Stahlblech oder Aluminiumblech tiefgezogener Grundkörper mit Verstärkungsrippen verschweißt, vernietet oder verschraubt wird.

20      Das Bauteil weist entsprechend große Wandstärken auf, damit eine ausreichende Biege-, Knick- und Torsionssteifigkeit und eine ausreichende Druckbelastung gegeben ist. Daraus resultiert ein hohes Gewicht und Kosten-  
25      nachteile. Das Bauteil läßt sich prinzipiell zur Luftführung, beispielsweise für eine Klimaanlage, nutzen. Hierbei tritt das Problem auf, dass sich an den Metallrohren leicht unerwünschtes Kondenswasser abscheiden kann.

30      Weiter ist ein Bauteil bekannt, das eine zweischalige Konstruktion mit eingeschweißten Stegen zur Stabilisierung aufweist. Ein derartiges Bauteil ist bei-

spielsweise aus der DE 197 20 902 bekannt. Das Bauteil ist in der Herstellung sehr aufwendig und weist ein hohes Gewicht auf.

5 Aus der EP 0 370 342 ist ein als Träger im Kraftfahrzeug einsetzbares Leichtbauteil in Hybridbauweise bekannt, das einen bevorzugt aus Metall bestehenden, schalenförmigen Grundkörper aufweist, in dessen Innenraum Verstärkungsrippen angeordnet sind. Die Verstärkungsrippen bestehen aus eingespritzten Kunststoff und sind mit dem Metallgrundkörper an diskreten Verbindungsstellen verbunden, indem der Kunststoff im Metallteil angeordnete Durchbrüche durchsetzt und über die Flächen der Durchbrüche hinausreicht. Der Metallgrundkörper ist U-förmig ausgebildet, und die Verstärkungsrippen durchsetzen zur Erzielung einer hohen Steifigkeit und Festigkeit den Innenraum des Grundkörpers. Dieses bekannte Hybridbauteil hat ein vorteilhaft geringes Gewicht bei gleichzeitig ausreichender Festigkeit, Steifigkeit und Belastbarkeit.

10 Aus der DE 200 08 201 U ist ein Querträger in Hybridbauweise mit einem schalenartigen Grundkörper, der durch eine eingespritzte Kunststoffverrippung ausgesteift ist, bekannt. Die Kunststoffrippen sind derart ausgeformt, dass ein als Luftkanal dienendes Kunststoffrohr formschlüssig eingelegt werden kann. Ein solches Einbringen eines Kanals ist aufwendig, da der Kanal separat hergestellt und in einem Arbeitsschritt eingelegt werden muss. Die derart in ihrer Form angepassten Rippen verlieren an Stabilität.

25 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Bauteil in Leichtbauweise und ein Verfahren zu dessen Herstellung zur Verfügung zu stellen, das verbesserte Eigenschaften aufweist und kostengünstig ist.

30 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Bauteil, umfassend einen schalenförmigen Grundträger und mindestens ein Kernelement, wobei

der Grundträger mindestens eine Schließnaht aufweist und über mindestens eine Toleranzen ausgleichende Zwischenlage mit dem Kernelement verbunden ist.

- 5 Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Bauteils, bei dem auf die Innenseite des nicht geschlossen Grundträgers die Toleranzen ausgleichende Zwischenlage eingebracht wird und mindestens ein Kernelement auf die Zwischenlage aufgebracht wird, der Grundträger geschlossen wird und über eine geeignete Fügetechnik entlang
- 10 einer oder mehrere Schließnähte dauerhaft verbunden wird.

Des weiteren bezieht sich die Erfindung auf die Verwendung des erfindungsgemäßen Bauteils in Fahrzeugen oder Flugzeugen.

- 15 Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, ein kostengünstiges, stabiles Bauteil in Leichtbauweise bereitzustellen, das ein hohes Elastizitäts-Moduls (kurz E-Modul genannt) und gleichzeitig ein geringes Gewicht und eine ge-

20 ringe Wärmeleitfähigkeit aufweist. Das Bauteil umfaßt dazu einen stabilen schalenförmigen Grundträger beispielsweise aus Metall und ein Kernelement, beispielsweise aus Kunststoff. Die Innenseite des Grundträgers und das Kernelement sind über mindestens eine Toleranzen ausgleichende Zwischenlage verbunden.

- 25 Beim Bauteil sind zahlreiche Material- und Oberflächenkombinationen möglich. Dies führt zu einer hohen Flexibilität in der Herstellung des Bauteils sowie einer hohen Flexibilität in seinen Verwendungsmöglichkeiten.

- 30 Ferner ist mittels des Herstellungsverfahrens ein stoffschlüssiges Verbinden des metallischen Grundträgers und des Kernelements über Adhäsion mög-

lich. Der Toleranzausgleich wird bevorzugt durch Zwischenlagen wie Klebstoff erreicht. Das Herstellungsverfahren und das damit hergestellte Bauteil ermöglichen eine einfache Modellierung des Verbundsystems im Bauteil durch eine gleichmäßige Spannungsverteilung bei adhäsiven Zwischenlagen. Das Bauteil weist des Weiteren ein hohes Flächenwiderstandsmoment auf, da ein geschlossener, möglichst dünner Metall-Grundträger die Kernelemente umgibt. Der Grundträger ist dabei nicht auf einen geraden Grundträger beschränkt, sondern kann in der Draufsicht auch eine Form annehmen, wie sie beispielsweise in Bodengruppen oder flächigen Versteifungsteilen von Fahrzeugen oder Flugzeugen vorkommen können.

Des weiteren führt das Bauteil zu einer Raumersparnis, da im Grundträger, beispielsweise in durch den Grundträger gebildete Hohlräume Führungselemente wie Luftführungselemente oder Leitungen geführt werden können. Durch eine spezielle Grundträgerstruktur wie Ausnehmungen in Form von Löchern im Grundträger können Kernelemente nach außen dringen, wodurch beispielsweise mechanische Integrationen wie das Anschrauben eines Airbags ermöglicht werden. Die besondere Verbundstruktur des Bauteils und die Herstellungsweise lässt weiterhin eine schnelle und preisgünstige Prototypengenerierung zu, was gerade in der Fahrzeugherstellung von großer Bedeutung ist. Dies wird unter anderem auch durch die geringen Werkzeugkosten und Werkzeugänderungskosten erreicht, da ein modularer Aufbau mit Kernelementen gewählt werden kann. Hierdurch sind flexible Lösungen, beispielsweise für linke und rechte Hälften gegeben, die wiederum kleine Spritz- oder Umformwerkzeuge ermöglicht.

Die Kernelemente können ferner Aufgaben wie das Leiten und Isolieren von Luftströmen, das Integrieren von Bauteilen, die sich außerhalb des Metall-Grundträgers befinden, und/oder das Versteifen der Struktur durch Verstärkungen aus Metall erfüllen.



Unter schalenförmigen Metall-Grundträger im Sinne der Erfindung sind insbesondere ein- oder mehrteilige Grundträger aus Metall oder Metallzusammensetzungen mit hohem E-Modul zu verstehen. Vorzugsweise umfaßt das Bauteil, d.h. das Verbundelement einen Grundträger aus Stahl. Der Metall-Grundträger kann eine spezielle Oberfläche mit unterschiedlichen Strukturen oder aufgesetzten Materialien, beispielsweise eine Oberfläche mit Löchern aufweisen. Durch die Löcher im Grundträger können die Kernelemente nach außen dringen, wodurch Integrationen ermöglicht werden. Unter Integrationen im Sinne der Erfindung sind beispielsweise mechanische Integrationen zu verstehen. Besonders geeignet sind mechanische Integrationen, beispielsweise Airbags und/oder eine Lenksäule.

In einer weiteren Ausgestaltung ist im Bauteil mindestens ein Kernelement mit dem Grundträger im Verbund angeordnet. Das Kernelement kann vorzugsweise ein Funktionsbauteil aus Kunststoff oder Metall, wie Stahl sein. Vorzugsweise ist das Kernelement ein Kunststoffelement. Der Kunststoff weist ein geringes Gewicht und eine geringe Wärmeleitfähigkeit auf. Das Kernelement kann ein- oder mehrteilig sein. Vorzugsweise können die Kernelemente Aufgaben erfüllen, wie das Leiten und Isolieren von Luftströmen, das Integrieren von Bauteilen, die sich außerhalb des Metall-Grundträgers befinden oder das Versteifen der Struktur durch Verstärkungen aus Metall in den Kernelementen. Das Bauteil kann neben dem Kernelement zusätzlich elektrische Leitungen, Leiterbahnen, Glasfaserkabel, Sensoren, Dehnungsmessstreifen und/oder elektronische Chips enthalten.

Des Weiteren weist der Grundträger mindestens eine Schließnaht auf. Die Schließnaht kann den aus Metall-Grundträger und Kernelementen gebildeten Raum weitestgehend umschließen. Eine kurze Unterbrechung der Schließnaht kann insbesondere an spannungsarmen Stellen ohne Nachteile

möglich sein, um beispielsweise einen Kabelbaum von innen nach außen oder umgekehrt zu führen.

5 Die Schließnaht weist vorzugsweise mindestens eine Fügestelle auf. Unter Fügstellen im Sinne der Erfindung sind beispielsweise entsprechende Öffnungen in der Schließnaht des Grundträgers zu verstehen. Der Grundträger ist vorzugsweise über die Schließnaht mit geeigneter Füge-technik geschlossen. Besonders bevorzugt ist der Grundträger durch Schweißen, Kleben, Durchsetzfügen und/oder Nieten über die Schließnaht geschlossen. In einer  
10 weiteren Ausführungsform ist der Grundträger durch eine Kombination aus Kleben und Durchsetzfügen geschlossen.

Vorzugsweise weist die Schließnaht beim Schweißen, Durchsetzfügen oder Verkleben eine der Dicke des geschlossenen Grundträgers entsprechende  
15 Dicke auf. Bei Fügeverfahren, wie Nieten oder Schrauben soll die Dicke der Schließnaht vorzugsweise das Zehnfache der Dicke des geschlossenen Grundträgers nicht überschreiten.

Die Verbindung des Grundträgers mit den Kernelementen erfolgt größtenteils über Toleranzen ausgleichende Zwischenlagen. Unter Toleranzen ausgleichenden Zwischenlagen im Sinne der Erfindung sind bevorzugt Zwischenlagen zu verstehen, die lösungsmittelfreien Klebstoff, doppelseitiges Klebeband und/oder Dicht- oder Schaumstoffstreifen umfassen. Besonders  
20 geeignete Toleranzen ausgleichende Zwischenlagen sind beispielsweise elastische Klebstoffe mit Zugfestigkeiten von größer  $2 \text{ N/mm}^2$ , beispielsweise PUR-Klebstoff.  
25

Das Bauteil ist nicht auf ein gerades Grundträger beschränkt, sondern kann in der Draufsicht auch eine andere Form annehmen. Andere Formen im Sinne der Erfindung können Formen sein, wie sie beispielsweise in Bodengrup-  
30

pen oder flächigen Vertiefungsteilen von Fahrzeugen oder Flugzeugen vorkommen.

5 Beim Verfahren zur Herstellung des Bauteils wird zu Beginn auf die Innenseite eines nicht geschlossen Grundträgers die toleranzausgleichende Zwischenlage eingebracht und mindestens ein Kernelement auf die Zwischenlage aufgebracht. Der offene Grundträger wird danach geschlossen und über eine geeignete Füge-technik entlang einer oder mehrere Schließnähte dauerhaft verbunden. Optional können zusätzlich beispielsweise elektrische  
10 Leitungen, Leiterbahnen, Glasfaserkabel, Sensoren, Dehnungsmessstreifen und/oder elektronische Chips mit eingelegt oder geklebt werden.

Das Verfahren zur Herstellung des Bauteils setzt sich aus folgenden Verfahrensschritten zusammen:

- 15
- I) Vorliegen eines oder mehrerer Grundträger, die nicht geschlossen sind,
  - II) Einbringen mindestens einer Toleranzen ausgleichenden Zwischenlage,
  - 20 III) Einbringen von mindestens eines Kernelements und/oder optional anderer Elemente wie beispielsweise elektrische Leitungen, Leiterbahnen, Glasfaserkabel, Sensoren, Dehnungsmessstreifen und/oder elektronischen Chips,
  - IV) Verschließen des offenen Grundträgers,
  - 25 V) Dauerhaftes Verbinden des geschlossenen Grundträgers über eine geeignete Füge-technik entlang einer oder mehrerer Schließnähte.

Das Bauteil kann in jeglichen technischen Gebieten Verwendung finden. Besonders bevorzugt wird das Bauteil im Fahrzeug- und Flugzeugbau verwendet.

30



det. Das Bauteil kann beispielsweise als Instrumententafelträger, sämtliche Halterungen und Luftkanäle sowie einen Teil der Klimaanlage enthalten.

5 Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines Bauteils mit einer Schließnaht,

10 Figur 2 eine Draufsicht auf ein Bauteil mit zwei Schließnähten,

Figur 3 eine Detailansicht einer Schließnaht eines Bauteils,

15 Figur 4 eine Detailansicht einer Schließnaht mit Durchsetzverbindung,

Figuren 5 I) bis 5 V) schematisch den Ablauf eines Verfahrens zur Herstellung eines Bauteils mit einem Grundträger und einer Schließnaht,

20 Figuren 6 I) bis V) schematisch den Ablauf eines Verfahrens zur Herstellung eines Bauteils mit zwei Grundträgern und zwei Schließnähten.

25 Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Einzelnen erläutert. Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

30 Figur 1 zeigt ein rechteckiges Ausführungsbeispiel eines Bauteils 1, z.B. eines Querträgers für ein Fahrzeug oder ein Flugzeug. Das Bauteil 1 umfaßt einen Grundträger 2. Auf der Innenseite des Grundträger 2 ist unter Zwischenanordnung einer Toleranzen ausgleichenden Zwischenlage 4 ein Kernelement 6 eingebracht. Als Grundträger 2 dient beispielsweise ein metalli-

tallischer Körper oder ein metallisches Profil, insbesondere ein schalenförmiges Metallprofil. Das Kernelement 6 ist zur Leichtbauweise des Bauteils 1 aus Kunststoff. Als Zwischenlage 4 ist vorzugsweise eine Schicht aus Klebstoff vorgesehen. Alternativ kann die Zwischenlage 4 als ein doppelseitiges Klebeband und/oder Dicht- oder Schaumstoffstreifen ausgebildet sein. D.h. der Grundträger 2 ist über die Zwischenlage 4 mit dem Kernelement 6 verbunden. Der Grundträger 2 kann darüber hinaus entlang einer Schließnaht 8 über Fügstellen 10 dauerhaft verbunden sein.

Figur 2 zeigt ein mehrteiliges Bauteil 1. Der Grundträger 2 umfaßt in diesem Ausführungsbeispiel zwei Schließnähte 8, die mehrere Fügstellen 10 zur dauerhaften Verbindung aufweisen. Zusätzlich zum Kunststoff-Einfügeteil oder Kernelement 6 sind in das Bauteil 1, insbesondere in einem zwischen dem Kernelement 6 und den Grundträger 2 gebildeten Hohlraum H weitere Elemente 12, wie z.B. elektrische Leitungen eingebracht.

Figuren 3 und 4 zeigen Detailansichten einer Schließnaht 8 des Bauteils 1. In Figur 3 ist der Grundträger 2 über die Schließnaht 8 durch Schweißen geschlossen. Die Dicke 8a der Schließnaht 8 entspricht der Stärke oder Dicke des verbundenen Grundträgers 2 an dieser Stelle. In Figur 4 ist der Grundträger 2 über die Schließnaht 8 durch eine Schraube 14 geschlossen. Dabei ist der Grundträger 2 zweiteilig ausgebildet, so dass die beiden Elemente des Grundträgers 2 im Bereich der Schließnaht 8 unter Zwischenanordnung der Zwischenlage 4 und des Kernelements 6 miteinander verbunden sind. Somit entspricht die Dicke 8a der Schließnaht 8 in diesem Ausführungsbeispiel der Dicke der beiden Elemente, z.B. zwei Halbschalen, des Grundträgers 2, der Dicke der Zwischenlagen 4 und der Dicke des Kernelements 6.

Die Figuren 5 I) bis V) zeigen den Ablauf eines Verfahren zur Herstellung eines Bauteils 1, z.B. eines Rohrträgers, mit einem einteiligen Grundträger 2.

In die beiden Halbschalen 3 des Grundträgers 2 wird als Zwischenlage 4 Klebstoff und/oder ein doppelseitiges Klebeband und/oder ein Dicht- oder Schaumstoffstreifen eingebracht. Das Kernelement 6 wird in eine der beiden Halbschalen 3 auf die Zwischenlage 4 aufgebracht und der Grundträger 2 über eine Biegestelle 16 geschlossen. Der Grundträger 2 wird über die Schließnaht 8 an der Fügestelle 10 mit einer Schraube 14 dauerhaft verbunden. Je nach Art und Form der Zwischenlage 4 kann beim Schließen des Grundträgers 2 durch mechanische Belastung in dem zwischen dem Kernelement 6 und dem Grundträger 2 gebildeten Hohlraum H der Klebstoff verteilt werden, so dass eine umlaufende Zwischenlage 4 gebildet ist.

Figuren 6 I) bis 6 V) zeigen schematisch den Ablauf eines Verfahrens zur Herstellung eines Bauteils 1 mit einem zweiteiligen Grundträgern 2. Beispielsweise umfaßt der Grundträger 2 zwei Elemente 2a und 2b, z.B. ein halboffenes Profil und einen Deckel. Alternativ kann der Grundträger 2 mit aus zwei Halbschalen oder zwei andere Halbprofile gebildet sein. Bei einer zweiteiligen Ausführungsform des Grundträgers 2 weist dieser zur dauerhaften Verbindung zwei Schließnähte 8 auf. Auf den Innenseiten der Elemente 2a, 2b des Grundträgers 2 wird als Toleranzen ausgleichende Zwischenlage 4 Klebstoff, ein doppelseitiges Klebeband und/oder ein Dicht- oder Schaumstoffstreifen eingebracht. Das Kernelement 6 wird auf die Zwischenlage 4 des einen Elements 2b des Grundträgers 2 aufgebracht. Dann wird das andere Element 2a des Grundträgers 2 auf das Element 2b und das in dieses eingesetzte Kernelement 6 aufgebracht und beide Elemente 2a, 2b des Grundträgers 2 über die Schließnähte 8 mit Schrauben 14 an den Fügstellen 10 dauerhaft verbunden.

## Patentansprüche

5

1. Bauteil (1), umfassend einen schalenförmigen Grundträger (2) und mindestens ein Kernelement (6), wobei der Grundträger (2) mindestens eine Schließnaht (8) aufweist und über mindestens eine Toleranzen ausgleichende Zwischenlage (4) mit dem Kernelement (6) verbunden ist.

10

2. Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundträger (2) ein- oder mehrteilig ausgebildet ist.

15

3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schließnaht (8) mindestens eine Fügestelle (10) aufweist.

20

4. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundträger (2) durch Schweißen, Kleben, Durchsetzfügen und/oder Nieten über die Schließnaht (8) geschlossen ist.

25

5. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schließnaht (8) beim Schweißen, Durchsetzfügen oder Verkleben eine der Dicke des geschlossenen Grundträgers (2) entsprechende Dicke (8a) aufweist.

30

6. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke (8a) der Schließnaht (8) bei Fügeverfahren wie Nieten oder Schrauben höchstens das Zehnfache der Dicke des geschlossenen Grundträgers (2) beträgt.

7. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundträger (2) Ausnehmungen aufweist, insbesondere teilweise perforiert ausgebildet ist.

5

8. Bauteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass Integrationen, insbesondere an den Fügestellen (10) angebracht sind.

10

9. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kernelement (6) ein Kunststoffelement ist.

15

10. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Toleranzen ausgleichende Zwischenlage (4) einen lösungsmittelfreien Klebstoff, ein doppelseitiges Klebeband und/oder Dicht- oder Schaumstoffstreifen umfasst.

20

11. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich als Elemente (12) elektrische Leitungen, Leiterbahnen, Glasfaserkabel, Sensoren, Dehnungsmessstreifen und/oder elektronische Chips vorgesehen sind.

25

12. Verfahren zur Herstellung eines Bauteils (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem auf die Innenseite des im Querschnitt offenen Grundträgers (2) eine Toleranzen ausgleichende Zwischenlage (4) eingebracht wird und mindestens ein Kernelement (6) auf die Zwischenlage (4) aufgebracht wird, der Grundträger (2) geschlossen wird und über eine geeignete Fügechnik entlang einer oder mehrerer Schweißnähte (8) dauerhaft verbunden wird.

30



13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich Elemente (12) wie elektrische Leitungen, Leiterbahnen, Glasfaserkabel, Sensoren, Dehnungsmessstreifen und/oder elektronischen Chips eingebracht werden.

5

14. Verwendung eines Bauteils (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 in Fahrzeugen oder Flugzeugen.

10

5

## **Z u s a m m e n f a s s u n g**

10

Die Erfindung bezieht sich auf einen Bauteil (1), umfassend einen insbesondere schalenförmigen Grundträger (2) und mindestens ein Kernelement (6). Um ein verbessertes Bauteil (1) bereitzustellen, wird vorgeschlagen, dass zwischen dem Grundträger (2) und dem Kernelement (6) eine Toleranzen ausgleichende Zwischenlage (4) eingebracht wird, was zu einem form-schlüssigen Kraftfluss über die Zwischenlage (4) und einen verbesserten

15

Toleranzausgleich führt.

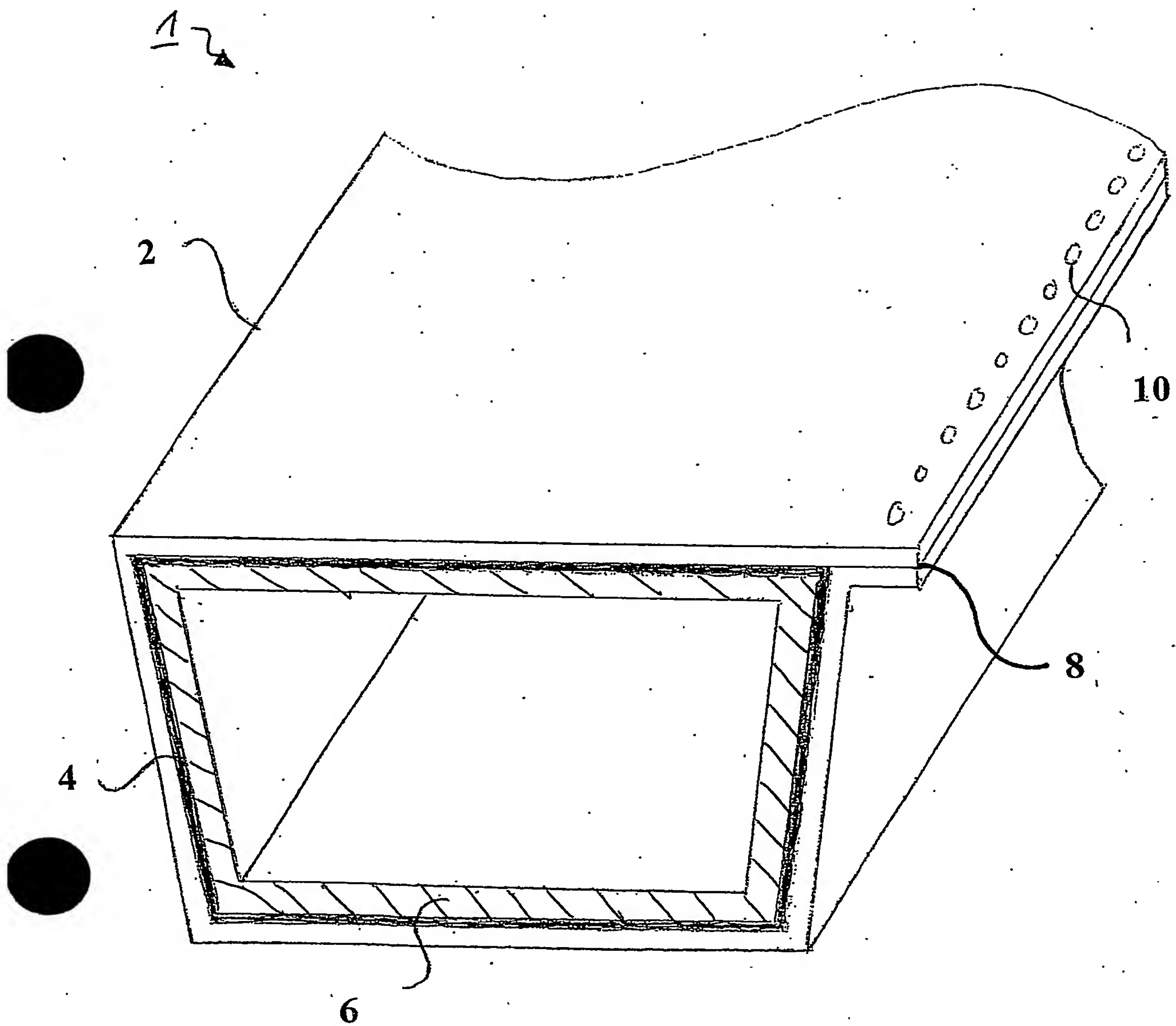
FIG 1

### Bezugszeichenliste

	1	Bauteil
	2	Grundträger
5	2a, 2b	Elemente eines Grundträgers
	3	Halbschale eines Grundträgers
	4	Zwischenlage
	6	Kernelement
	8	Schließnaht
10	8a	Dicke der Schließnaht
	10	Fügestelle
	12	Elemente
	14	Schraube
	16	Biegestelle

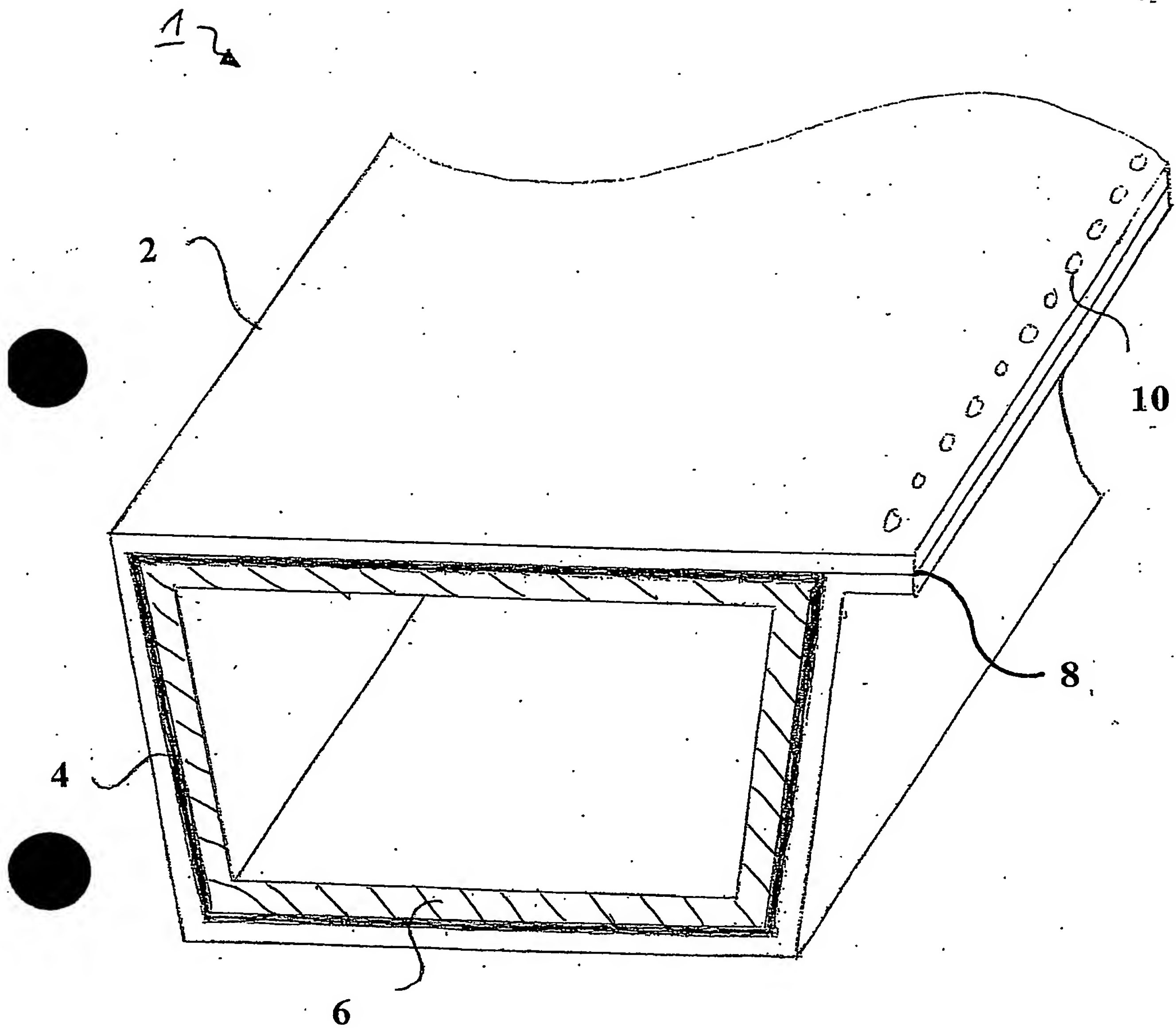
15

Figur 1



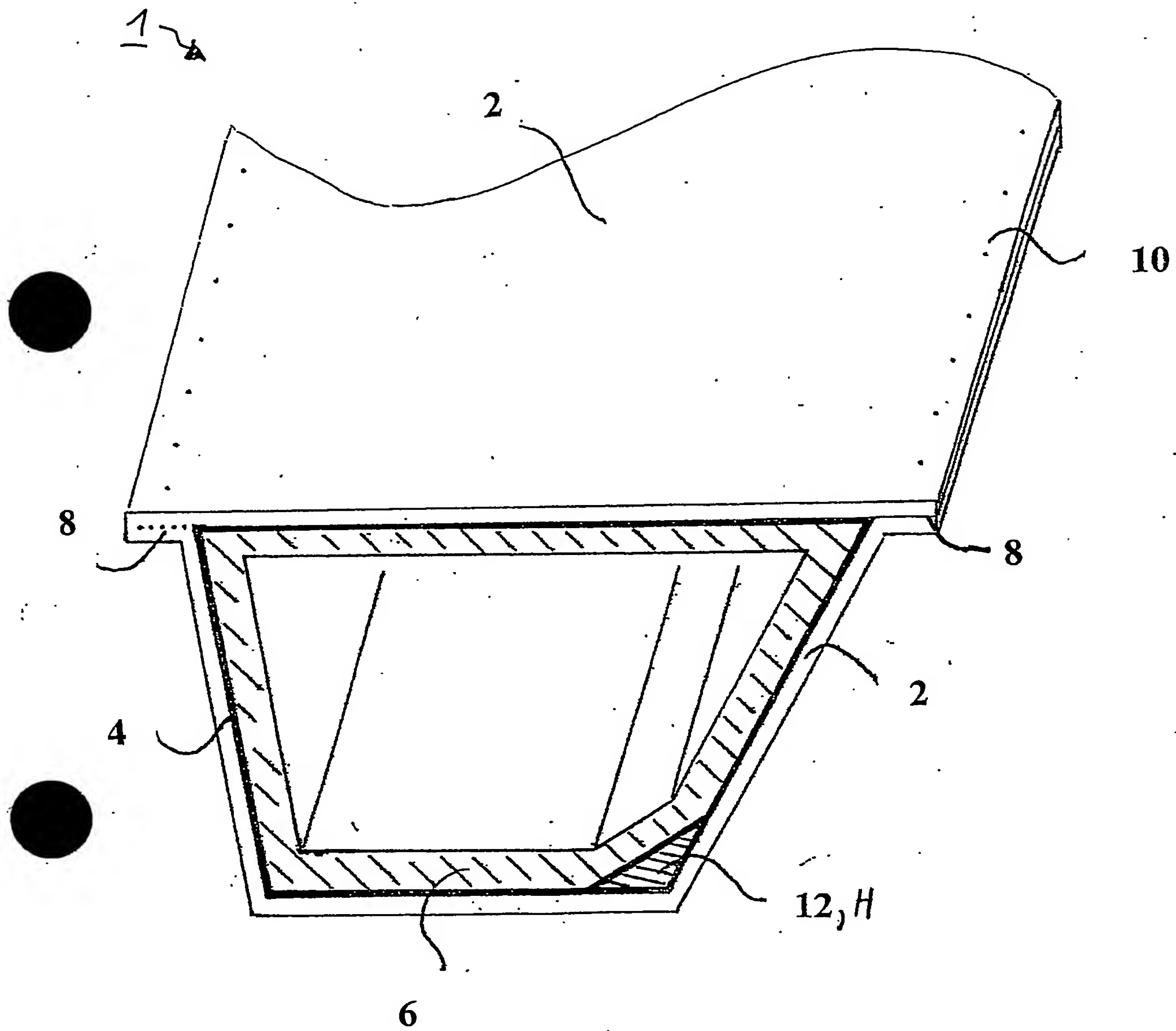
1/4

Figur 1



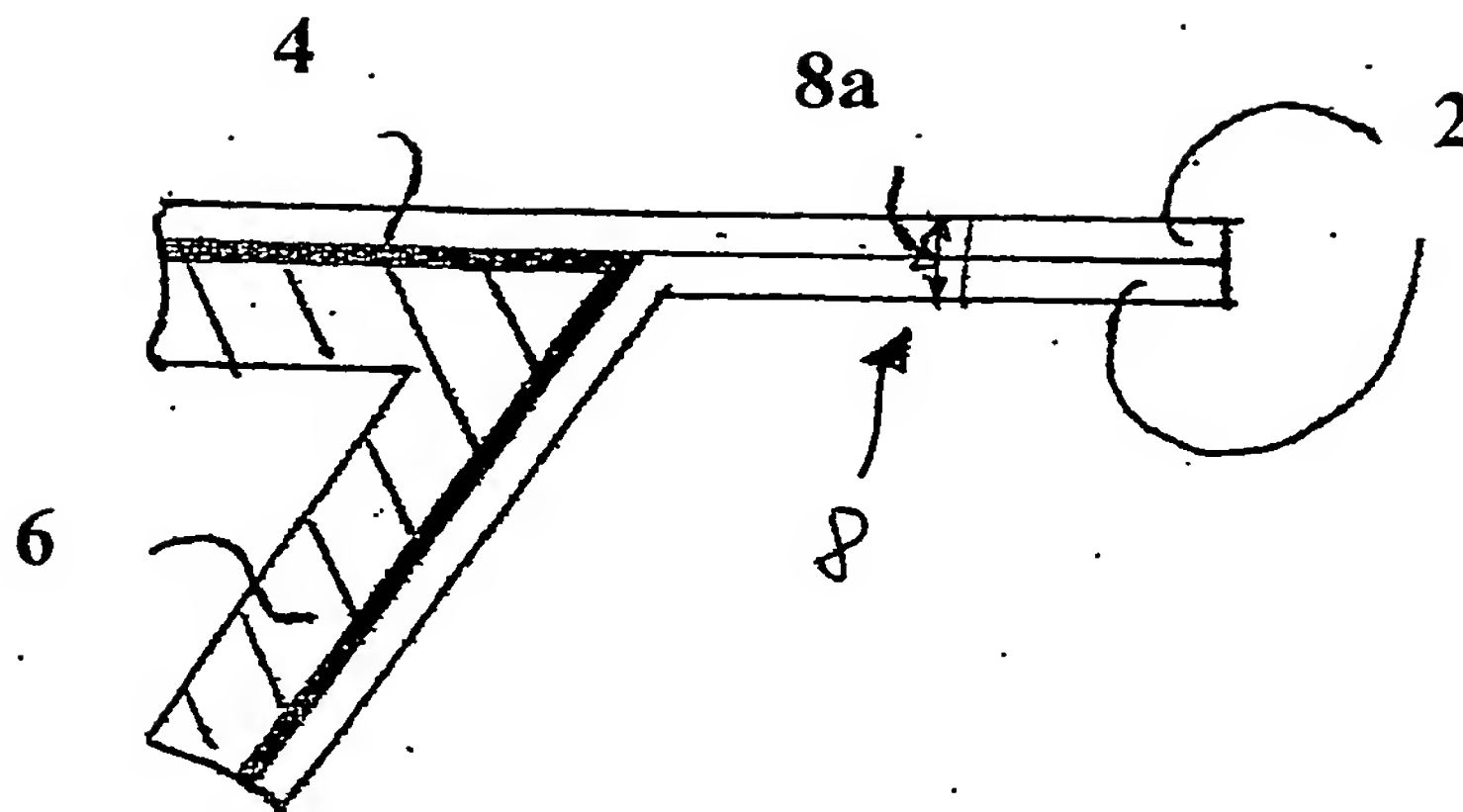


Figur 2

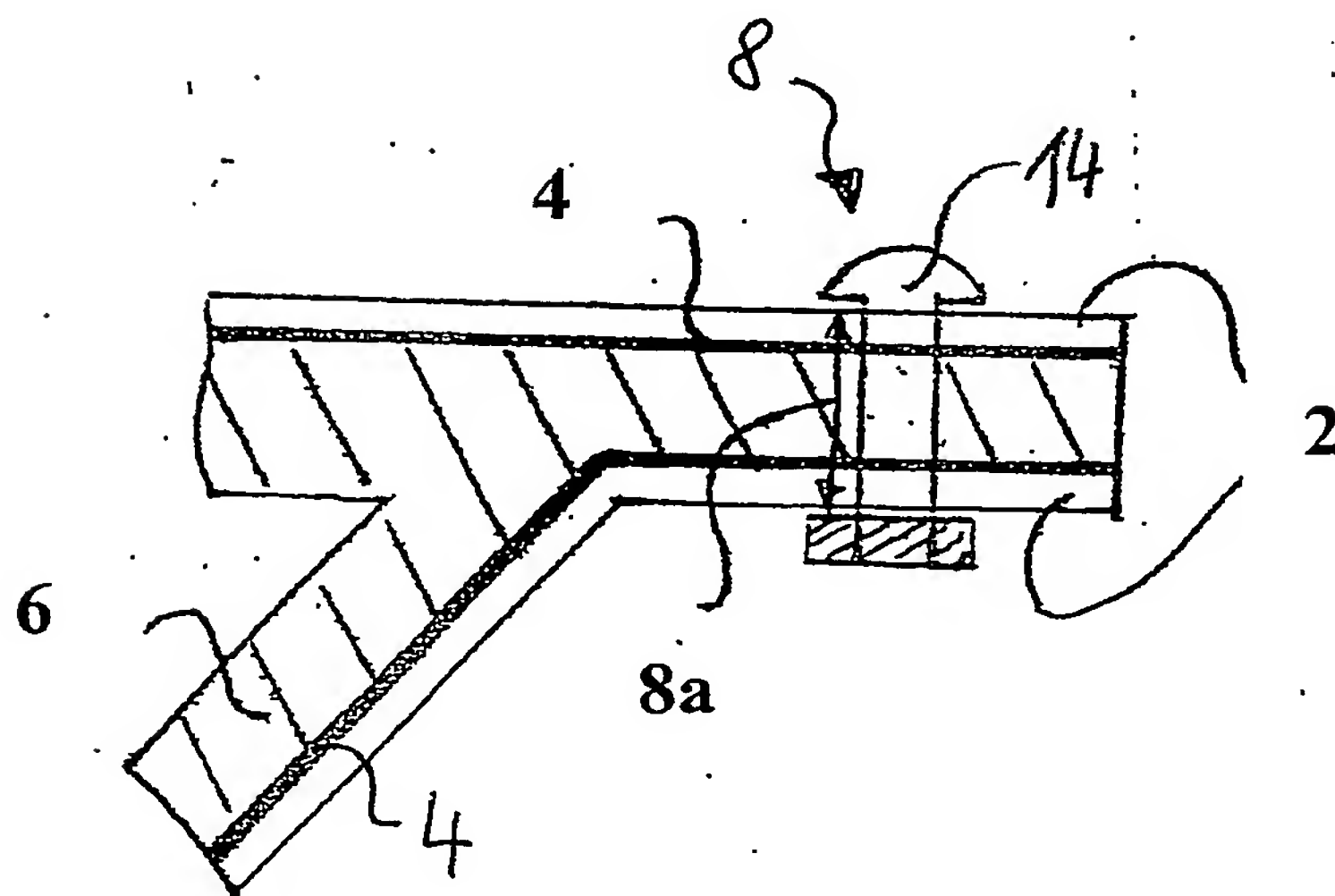


3/4

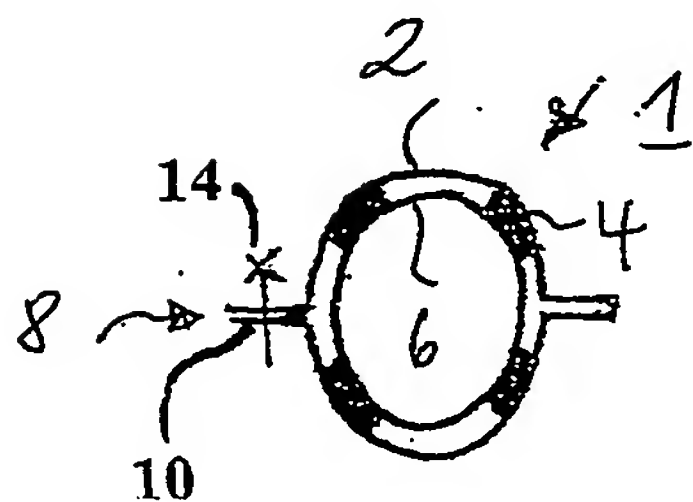
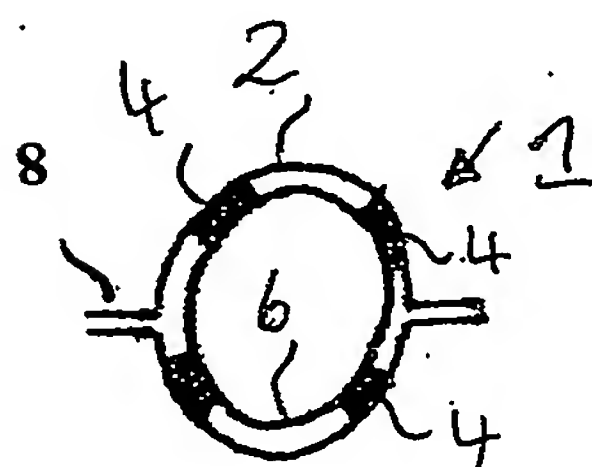
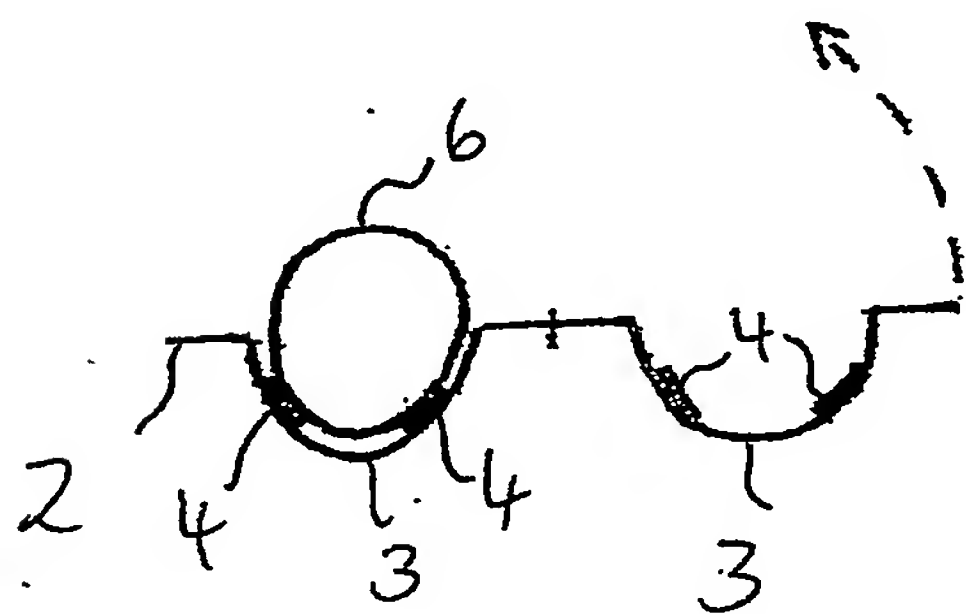
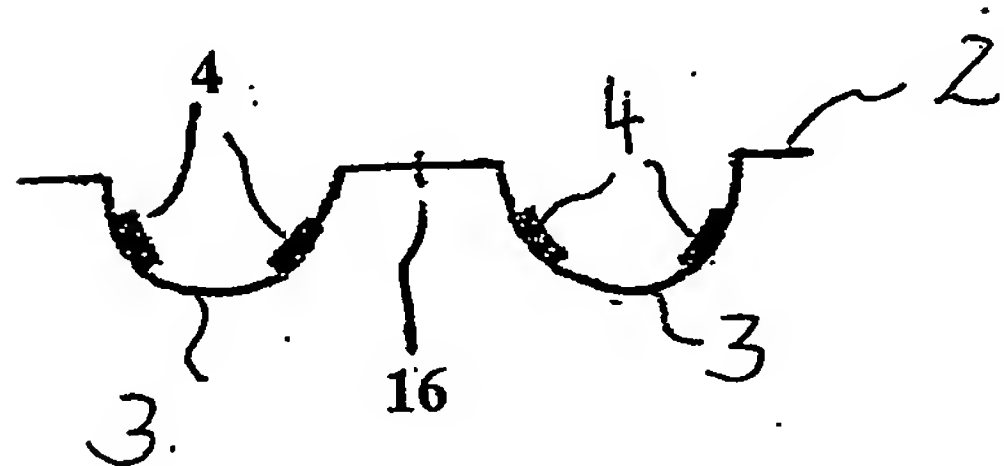
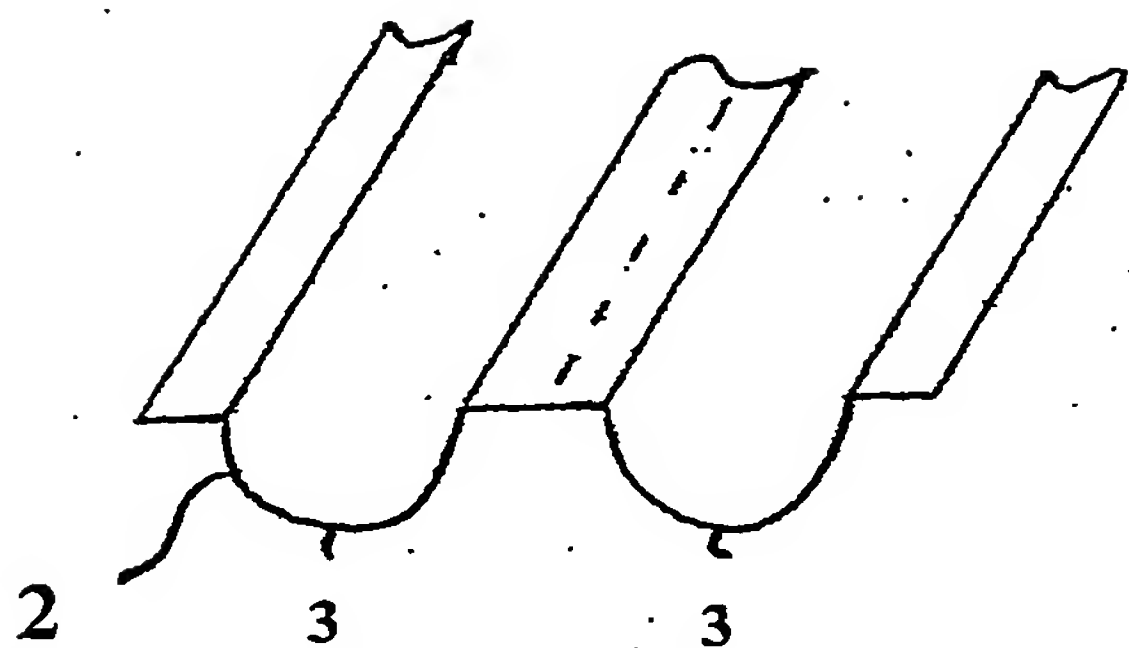
Figur 3



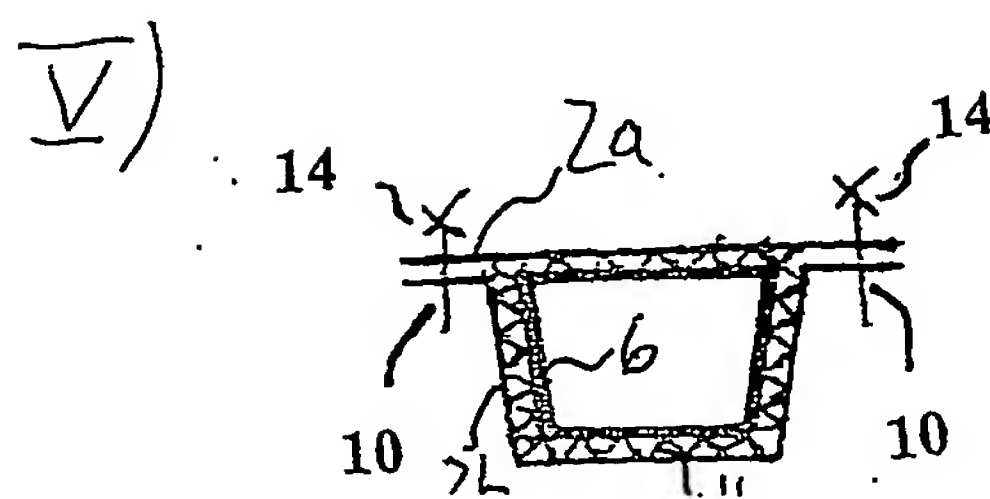
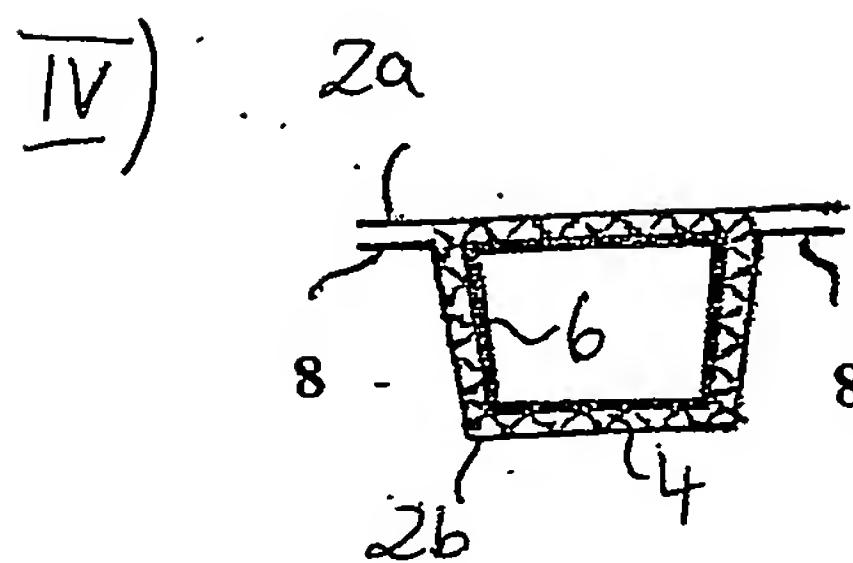
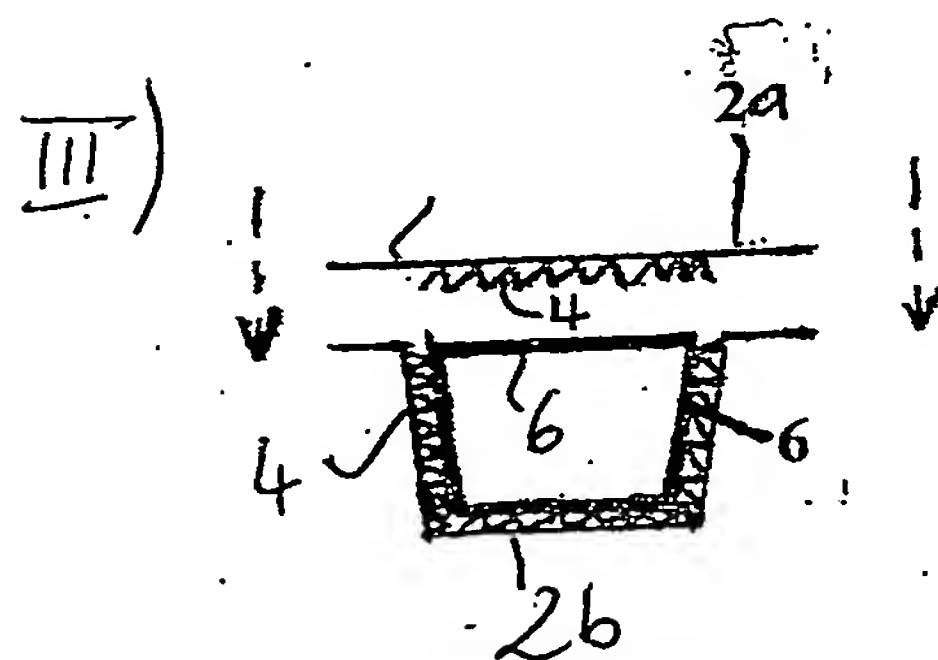
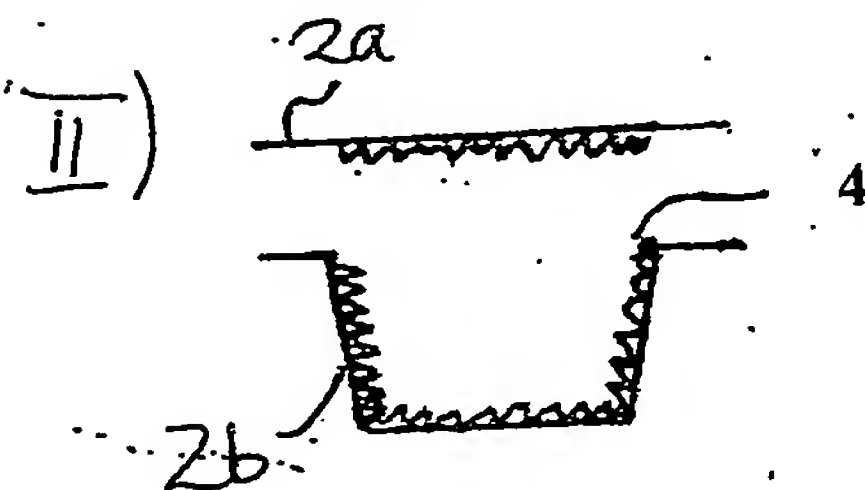
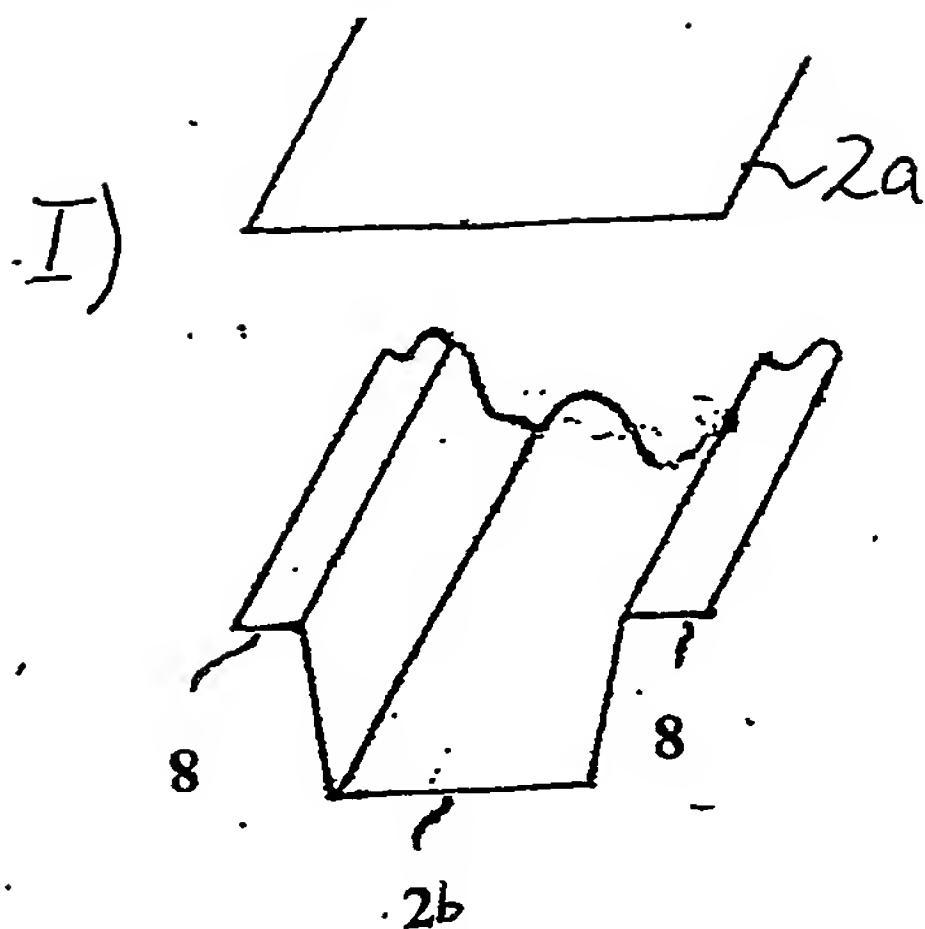
Figur 4



Figur 5



Figur 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**